

Di Bello, Mariana Eva

El proceso de construcción de la utilidad social del conocimiento científico

V Jornadas de Sociología de la UNLP

10, 11 y 12 de diciembre de 2008

Cita sugerida:

Di Bello, M.E. (2008). El proceso de construcción de la utilidad social del conocimiento científico. Estudio de casos de grupos de investigación pertenecientes a institutos de investigación universitarios. V Jornadas de Sociología de la UNLP, 10, 11 y 12 de diciembre de 2008, La Plata, Argentina. En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.6003/ev.6003.pdf

Documento disponible para su consulta y descarga en **Memoria Académica**, repositorio institucional de la **Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE)** de la **Universidad Nacional de La Plata**. Gestionado por **Bibhuma**, biblioteca de la FaHCE.

Para más información consulte los sitios:

<http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar> <http://www.bibhuma.fahce.unlp.edu.ar>



Esta obra está bajo licencia 2.5 de Creative Commons Argentina.
Atribución-No comercial-Sin obras derivadas 2.5

V Jornadas de Sociología- UNLP “Cambios y continuidades sociales y políticas en Argentina y la región en las últimas décadas. Desafíos para el conocimiento social”

Mesa J 45. El lugar del saber. Universidad, producción y uso de conocimientos, profesión académica.

**El proceso de construcción de la utilidad social del conocimiento científico.
Estudio de casos de grupos de investigación pertenecientes a institutos de investigación
universitarios.**

Mariana Eva Di Bello.

Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (IEC). CONICET.

mdbello@unq.edu.ar

Introducción

El problema de la utilidad social del conocimiento científico, entendido como uno de los aspectos vigentes de la actividad académica, constituye uno de los grandes temas de investigación de los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología y más generalmente, una de las dimensiones de mayor relevancia para la comprensión del papel desempeñado por los productores de conocimiento científico dentro de una sociedad. En los últimos años, hemos asistido a la emergencia de un discurso sobre esta relación, que abarca tanto ámbitos de gestión de políticas de ciencia y tecnología como escritos académicos. Gran parte de estos escritos se posicionan en un registro normativo, estimulando los beneficios derivados de la vinculación entre el conocimiento científico y específicamente el generado dentro de la universidad, con las demandas sociales. En este trabajo de carácter empírico intentaremos mostrar algunos de los mecanismos que operan en las relaciones que se construyen entre productores, intermediarios y usuarios de conocimientos generados en espacios de investigación universitarios y que en muchas ocasiones quedan solapados detrás de estas consideraciones de carácter normativo. Se trata de un primer acercamiento al problema, con el propósito de lograr avanzar en la elaboración y refinamiento de algunas dimensiones de análisis que permitan una mejor comprensión del mismo.

El trabajo se divide en tres partes: en la primera realizaremos un breve recorrido por las perspectivas teóricas más significativas que en países desarrollados y en América Latina

han intentado explicar las relaciones que se establecen entre ciencia y sociedad. En la segunda parte llevaremos acabo una descripción de los casos de estudio, resaltando algunos aspectos considerados relevantes para el problema planteado. Finalmente, en la última parte del trabajo intentaremos avanzar en la comparación de los casos poniendo de relieve algunas cuestiones que serán la base de indagaciones futuras.

El problema: la utilidad social del conocimiento científico

La cuestión de la utilidad social del conocimiento ha sido tratada, de manera más o menos específica, desde diferentes perspectivas teóricas. Aquí, nos proponemos realizar una breve reseña de los enfoques que consideramos más significativos dentro de lo que podríamos denominar el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Dividiremos a nuestra exposición en la caracterización de tres modos de abordaje diferentes: 1) perspectivas teóricas que analizan la vinculación entre ciencia y sociedad en un nivel de análisis macro o estructural; 2) perspectivas que analizan dicha vinculación desde un abordaje constructivista y 3) modos de abordar el problema en la región por parte de algunos autores latinoamericanos.

1) Dentro de este apartado nos concentraremos en dos perspectivas teóricas por considerar que se encuentran entre las que han ejercido un mayor impacto entre los académicos que estudian el tema de la vinculación ciencia-sociedad durante los últimos años. Estos desarrollos teóricos son el denominado *Modo 2* de conocimientos elaborado por Gibbons *et al* y el enfoque de la *Triple Hélice* desarrollado principalmente por Leydesdorff y Etzkowitz.

Los autores que sostienen el modelo denominado *Modo 2* postulan que se ha venido desarrollando en las últimas décadas una transformación en la forma de creación de conocimientos, denominada *Modo 2* que, a diferencia del *Modo 1* o tradicional, se define principalmente por estar determinado por ‘el contexto de aplicación’ más que por el contexto científico o disciplinar. El *Modo 2* de producción de conocimiento se caracteriza por el trabajo en red, interinstitucional, multidisciplinario, con participación de actores heterogéneos en el proceso de conocimiento. Una de las críticas a este modelo señala que no es cierto que haya existido una separación entre un modo tradicional de producción de conocimiento y un “modo 2” sino que “la utilidad del conocimiento ha estado presente en la construcción epistémica de un objeto de investigación, durante todo el período identificado por los autores como “modo I” “(Kreimer, 2002:228). Otra crítica, indicada por Shinn (2002), es que este modelo presenta

una carencia fundamental en la ausencia de un fundamento empírico que sustente las afirmaciones teóricas que postula.

El modelo conocido como *Triple Hélice* elaborado por Etzkowitz y Leydesdorff (2000) realiza una aproximación institucional de la aplicación de conocimientos dando cuenta de la relación entre la empresa, el gobierno y la universidad y enfatizando el sistema de relaciones recursivas entre ellas. Para estos autores la universidad juega un rol esencial en el desarrollo tecnológico y regional, que va más allá de su rol tradicional como proveedor de capacitación y conocimiento básico, para redefinirse en un rol de institución económica o ‘actor industrial’, estimulada por los procesos de competitividad desatados por el fenómeno de la globalización. Las vinculaciones interinstitucionales cambiarían el modo de funcionamiento de la universidad transformándola en una institución más interdependiente, en la cual adquieren mayor importancia los distintos agentes y modalidades de intermediación (instituciones mediadoras, actividades de transferencia).

Los dos modelos resultan significativos en términos de intentar construir formas de análisis que den cuenta de las características que asumen las vinculaciones entre ciencia y sociedad. Sin embargo, ambos enfoques realizan análisis en un plano estructural que deja poco lugar para el estudio de ciertas dimensiones de análisis de nivel microsociológicos como reconocer quiénes son los actores implicados en estas vinculaciones y cómo varían sus acciones individuales, cómo definen sus estrategias, de qué forma las legitiman o qué recursos movilizan.

2) Los abordajes constructivistas estudian a la ciencia como una actividad determinada por factores sociales. La forma de producir conocimientos, desde este tipo de abordajes, debe ser analizada dando cuenta de las relaciones sociales que en ella operan y no como la mera aplicación de un método (Kreimer, 2003). Uno de estos enfoques es la propuesta de red de actores desarrollada por Callon y Latour¹, la cual constituye una importante herramienta analítica para comprender el rol de los grupos en los procesos de producción y difusión de conocimientos en tanto forman redes de significación en torno a ellos. En esta perspectiva el “éxito” en la imposición de una idea o conocimiento, es analizado en términos de las alianzas que los investigadores establecen con otros actores con el fin de transformar sus propias ideas en hechos reconocidos. Estas alianzas se forman con el objetivo de lograr interesar a otros actores acerca de la necesidad del conocimiento que los investigadores generan y se

¹ En este apartado, nos limitaremos a exponer la perspectiva teórica desarrollada por Callon y Latour, por entender que dentro de los enfoques constructivistas de la ciencia y la tecnología es la que más ha influenciado en los estudios que se ocupan del tema de la vinculación ciencia-sociedad.

denominan, para Callon y Latour, redes de actores. En estas redes no participan solamente humanos, sino también otros elementos no humanos, designados por los autores con el término de *actantes* (por ejemplo, esta es característica de los microbios en el estudio de Latour sobre el laboratorio de Pasteur). Si bien este enfoque nos alerta sobre la complejidad de los elementos involucrados en las relaciones entre científicos y otros actores sociales, los autores llevan su interpretación social del proceso de producción de conocimientos a una instancia radical, al punto de adjudicarle a seres irracionales como los microbios categorías de análisis propias del comportamiento humano, dejando de lado casi por completo al papel desempeñado por la naturaleza en la producción de conocimientos científicos. (Kreimer, 2003).

Por otro lado, existen elaboraciones teóricas desarrolladas por autores que podemos definir como constructivistas sociales de la tecnología (Bijker, Hughes, Pinch) de las cuales podemos extraer algunos conceptos relacionados con el problema de la utilidad. Por ejemplo, el concepto de *flexibilidad interpretativa*, que hace referencia “al significado de uso (inclusive simbólico) del artefacto por parte de los distintos grupos sociales relevantes” (Vaccarezza y Zabala, 2002: 35).

3) Finalmente, nos referiremos aquí a algunos desarrollos teóricos realizados por autores latinoamericanos que han abordado el problema de la utilidad social del conocimiento contemporáneamente.

Uno de estos trabajos es el desarrollado por Gomez y Jaramillo, que en un libro editado en 1997 exponen un compilado de artículos acerca de las diferentes formas de producir conocimiento en centros de investigación de América Latina. Los autores concluyen que las actividades de investigación se organizan según cinco aspectos que, combinados, determinan las prácticas de investigación y transferencia de conocimiento: el personal científico, el “proyecto de saber”, las prácticas administrativas y financieras de la institución en la cual actúan los grupos de investigación y los “interlocutores” del grupo. También Vessuri (1995) aporta uno de los primeros trabajos que recopila estudios sobre procesos de vinculación en América Latina. La estrategia utilizada en el libro *La academia va al mercado* es realizar una historia institucional de centros o institutos de investigación acentuando el análisis de las estrategias de los investigadores en relación a la transferencia de los conocimientos que producen. Vessuri señala asimismo que este proceso tiene en la región singularidades que presentan dudas sobre su éxito. Kreimer y Thomas, por su parte, analizan las particularidades que adquieren los procesos de producción y uso de conocimiento en

América Latina, señalando fenómenos como los de *integración subordinada* o el denominado *fenómeno CANA* (Conocimiento Aplicable No Aplicado). (Kreimer y Thomas, 2004).

Otra aproximación al problema de la utilidad de la investigación pone énfasis en la dimensión subjetiva del sujeto productor de conocimientos al explorar las estrategias de los investigadores en su esfuerzo por hacer vinculantes al mercado sus productos de investigación (Vaccarezza y Zabala, 2002). Para estos autores “la cuestión de la utilidad social se plantea como una atribución de sentido por parte del investigador o una utilidad subjetiva, significando con esto la expectativa subjetiva del investigador respecto de la utilidad del objeto para otros agentes”. (Vaccarezza y Zabala, 2002: 35). Kreimer (2003) por su parte, propone incorporar al análisis sobre la utilidad social de un conocimiento científico, cómo se concibe la misma al interior de las distintas tradiciones disciplinares a las que pertenecen los investigadores académicos.

Por último, nombraremos al análisis de *redes de conocimiento* desarrollado por Casas *et al* (2001). En este enfoque los aspectos principales son la determinación de los actores relevantes al proceso de innovación o transferencia en cuestión, la estructura y dinámica de las redes que se conforman en tales procesos, la identificación de los distintos tipos de *redes de conocimiento* involucrados –de innovación, de difusión, de producción o profesionales-, la identificación geográfica de estas redes y los objetos de intercambio y circulación (conocimientos, prestigio, dinero, influencias, etc.).

En lo que sigue, realizaremos una caracterización de los casos estudiados, retomando en algunas oportunidades algunos de los conceptos elaborados por las diferentes perspectivas teóricas referidas en este apartado.

Caracterización de los casos estudiados

Los grupos de investigación que constituyen los casos de estudio del presente trabajo, desarrollan conocimientos que en principio, pueden ser considerados como “socialmente relevantes”. Esta noción, por cierto, no está exenta de problematicidad, puesto que lo relevante socialmente no es algo estable en el tiempo ni admite un único significado. En todo caso, deberíamos poder esclarecer la forma en que un conocimiento adquiere el carácter de “relevante” y qué actores y conocimientos están implicados en dicha definición. En este trabajo, sin embargo, que presenta los avances de una investigación en curso, nos limitaremos a decir que los casos fueron seleccionados respondiendo a un doble criterio: por un lado los grupos realizan investigaciones en áreas consideradas relevantes por parte de los organismos

de política científica y tecnológica a través de sus planes estratégicos y por parte de los funcionarios responsables de ciencia y técnica de la institución universitaria que los alberga. Por otro lado, los mismos investigadores enfatizan en principio el valor de los conocimientos por ellos desarrollados en relación a su potencial uso en la resolución de problemáticas sociales.

Por otra parte, los dos casos analizados en este trabajo pertenecen a un mismo marco institucional: la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata y a espacios disciplinares que podrían englobarse bajo la denominación general de biotecnología.

Utilizamos el término biotecnología en un sentido amplio como “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos en usos específicos” (Bisang, *et al*, 2006:294). La biotecnología constituye un buen ejemplo de los vínculos que pueden entablarse entre la producción de conocimiento básico y su utilización en la resolución de problemáticas sociales. (Vaccarezza y Zabala, 2002:43). En efecto, este área de conocimiento se ha destacado durante las últimas dos décadas por su papel en la producción de conocimiento básico que resulta determinante en la puesta en marcha o realización de ciertos productos o procesos industriales. Las industrias involucradas en mayor medida en procesos de innovación basados en investigación y desarrollo en conocimiento biotecnológico se concentran en las áreas farmacéutica, alimentaria, ganadería y agricultura. Estas características dotaron a la producción de conocimiento en biotecnología de un mayor dinamismo y productividad que se plasma asimismo en la esfera de las relaciones sociales a través de la configuración de mayores interacciones entre los investigadores y actores sociales no vinculados directamente a la producción académica como empresas, productores rurales, médicos o funcionarios públicos.

Finalmente, dedicaremos algunas líneas a la caracterización del marco institucional que contiene a los casos seleccionados. La Facultad de Ciencias Exactas alberga, dentro de la Universidad Nacional de La Plata a ciertas áreas de conocimiento como física, química, bioquímica y matemáticas, que se encuentran entre las de mayor trayectoria y nivel de institucionalización en cuanto cantidad de centros o institutos dedicados a investigaciones básicas y aplicadas, investigadores con dedicación exclusiva y producción científica. El origen la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata se remonta a la creación de la Universidad Provincial en 1890. Pocos años más tarde del traspaso de la Facultad de Química y Farmacia a la Universidad Nacional en el año 1905, comienzan los primeros debates en torno a modificar el perfil profesionalista de la institución en dirección a

la incorporación de especializaciones en el área tecnológica y a la creación de institutos de investigación desvinculados de tareas docentes² (Facultad de Cs Exactas, 1997). A fines de los años sesenta, en sintonía con los hechos sucedidos a nivel nacional y paralelamente a la conformación de la Facultad de Ciencias Exactas se inicia un proceso de creación y consolidación de centros e institutos de investigación, entre los que se encuentran el centro e instituto a los cuales pertenecen los grupos de investigación estudiados.

A continuación, realizaremos una breve descripción de cada uno de los grupos de investigación estudiados intentando extraer algunos aspectos relevantes de los mismos en relación a nuestro problema de investigación.

- Desarrollo de un alimento funcional. Kefir.

El grupo de investigación sobre propiedades probióticas de bacterias lácticas y bifidobacterias inicia sus investigaciones en temas relacionados con fermentos lácticos en el año 1987. Estas primeras investigaciones estuvieron vinculadas a una problemática industrial del momento: la ausencia de producción nacional de fermentos lácticos para la elaboración de leches fermentadas. En ese momento el grupo era pequeño, estaba conformado por un investigador formado y dos becarios de investigación. Cuando dichos becarios terminaron su período de formación doctoral comenzaron a trabajar en dos nuevas líneas de investigación estrechamente relacionadas entre sí: bifidobacterias³ y kefir, en las cuales actualmente trabajan alrededor de veinte personas entre las que se encuentran cinco investigadores formados y becarios de investigación. En este trabajo, nos concentraremos en la línea de investigación vinculada a kefir. El kefir es una leche fermentada, originaria de la región del Cáucaso, consumida a nivel doméstico y cultivada en forma artesanal desde hace cientos de años. El kefir se obtiene por la actividad fermentativa de los gránulos de kefir, que es una estructura macroscópica compuesta por varios microorganismos responsables de la fermentación. Dicha estructura constituye una comunidad simbiótica muy compleja que se ha mantenido a través de los siglos sintetizando los componentes de esa matriz sin que se generen microorganismos patógenos. Es esta cualidad singular del kefir lo que lo hace

² En el año 1926 se crea el primer instituto de investigaciones de la Facultad de Química y Farmacia, el Instituto de Investigaciones Químicas.

³ Los microbios denominados bifidobacterias fueron descubiertos a fines del siglo XIX en el Instituto Pasteur de Francia, son una de las clases de microbios que se encuentran en el intestino y representan un papel importante en el mantenimiento equilibrado de su microflora. A nivel internacional se han realizado una serie de estudios acerca de su efecto bactericida contra patógenos intestinales como la Salmonella, Shigella Dysenteriae, E. Coli, y enteropatógenos.

atractivo para su investigación desde un punto de vista microbiológico y biotecnológico. En principio, fue esa cualidad singular lo que actuó como determinante para iniciar una línea de investigación fundamentada en inquietudes cognitivas en torno a las propiedades microbiológicas y físicoquímicas del kefir. Estas inquietudes surgieron de un contacto inicial casual de una de las investigadoras del grupo de bacterias lácticas con el kefir a partir de una conversación informal con una alumna de grado que consumía kefir cultivándolo artesanalmente. El foco del interés cognitivo pronto se amplió dando lugar al surgimiento de preguntas en relación a las posibilidades que presentaba el kefir desde un punto de vista tecnológico. De este modo, el grupo comenzó a investigar paralelamente las distintas posibilidades de desarrollo tecnológico de un producto industrial a base de kefir. Esta nueva línea de investigación está, por cierto, vinculada al auge de las industrias de ingredientes alimentarios⁴ de los últimos años a nivel mundial. Las industrias de ingredientes alimentarios invierten en I+D mucho más que las grandes empresas de alimentación puesto que requieren en mayor medida de este tipo de insumos para poder afrontar cambios tecnológicos necesarios para la elaboración de nuevos productos. (Bisang *et al.* 2006:75).

Por otra parte, el grupo inició contactos con una ONG para entregar gránulos de kefir a comedores de municipalidades de la región. La ONG actúa como intermediario organizando la coordinación y señalando los comedores que reciben los gránulos de kefir para su uso en leches fermentadas artesanales. Estos comedores ya formaban parte de los comedores que recibían leche por parte del organismo. Luego, estos primeros contactos se formalizaron en un proyecto de extensión que incluye, además de la provisión de los gránulos, capacitación a los responsables de los comedores para manipular los mismos y optimizar la preparación de las leches fermentadas artesanales⁵. La interacción con los comedores constituyó un impulso para el estudio de alimentos funcionales a base de kefir o microorganismos aislados de kefir para su aplicación en la disminución de la incidencia de patógenos intestinales. Este contacto asimismo, determinó la aparición de nuevas preguntas por parte del grupo como por ejemplo qué sucede con el efecto de los gránulos de kefir cuando se los utiliza en leche en polvo, que es el tipo de leche que se reparte mayoritariamente en los comedores.

⁴ Se denomina ingredientes alimentarios a los alimentos funcionales que se obtienen con ingredientes que se añaden a los alimentos para mejorar la salud o la calidad de vida de los consumidores. Dentro de ellos, los prebióticos o probióticos son microorganismos (como la bacteria que se obtiene del ácido láctico) que tienen efectos positivos sobre la digestión y asimilación de nutrientes. Los prebióticos estimulan directamente la actividad de bacterias benéficas y los probióticos lo hacen indirectamente. (Bisang *et al.* 2006:69)

⁵ Por ejemplo, el kefir debe ser conservado siempre en leche, no debe ser manipulado con utensilios metálicos, ni ser sometido a altas temperaturas. (www.exactas.unlp.edu.ar/extension/kefirwebpage)

Existe entonces una división de trabajo al interior del grupo de investigación entre distintas líneas de trabajo relacionadas entre si: un subgrupo trabaja en el estudio del kefir desde el punto de vista de su aplicación como promotor de la salud a través del estudio de los efectos de su consumo contra patógenos intestinales. Otro subgrupo estudia las bacterias aisladas que conforman al kefir (bacterias lácticas, ácido acéticas y levaduras) tanto desde el punto de vista tecnológico, mediante su aplicación en la formulación de un producto industrial como desde un punto de vista de su aplicación prebiótica en el organismo humano. En un plano más estrictamente microbiológico el grupo estudia asimismo las sustancias producidas por los microorganismos que componen al kefir: polisacáridos y proteínas y sus posibles aplicaciones prebióticas y tecnológicas. Por otra parte, otro subgrupo es el encargado de llevar a cabo la interacción con los comedores.

Dejaremos aquí nuestra caracterización del grupo para analizar brevemente lo dicho hasta el momento. El grupo estudiado es uno de los grupos que nuclea a más personas dentro del centro de investigación en el cual está inserto y es uno de los más dinámicos en términos de captación de becarios y dirección de tesis y de cantidad de publicaciones. Comenzó sus trabajos a mediados de los años ochenta en fermentos lácticos para yogures, en sintonía con un auge de publicaciones sobre biotecnología de los alimentos a nivel internacional y vinculada a una problemática puntual de origen nacional. A partir del contacto con una alumna, el grupo comenzó a investigar las características microbiológicas de un producto conocido como alimento (y legislado como tal por el Código Alimentario Argentino), consumido artesanalmente pero no producido a nivel industrial ni comercializado en nuestro país. La preocupación por caracterizar a los componentes microbiológicos y fisicoquímicos del kefir y su actuación como promotor de la salud a partir de sus efectos benéficos sobre patógenos intestinales pronto amplió sus objetivos hacia la posibilidad de diseñar productos industriales a base de componentes derivados del kefir. Aquí claramente existe un cambio de orientación cognitiva entre los integrantes del grupo de investigación y un cambio en las expectativas de uso del producto objeto de investigación. Se pasa de estudiar al kefir desde un interés puramente microbiológico, caracterizando la estructura y función de los elementos que lo componen a una perspectiva que involucra conocimientos de tipo biotecnológico en referencia a la transformación biológica del kefir o de algunos de sus componentes para su aplicación en productos industriales. Este cambio de expectativas y de orientaciones en el grupo se traslada asimismo al plano de las estrategias de relaciones con otros actores sociales. En efecto, en la medida en que difieren las expectativas de uso difieren los interlocutores a los

cuales los investigadores dirigen sus estrategias de *interesamiento* (Callon, 1995). En este aspecto elementos sociales y cognitivos se entrecruzan generando distintas redes de relaciones entre actores que configuran diferentes formas de interacción entre productores, usuarios e intermediarios del conocimiento. De este modo, el grupo comienza a establecer conversaciones con actores del sector industrial con el objeto de interesarlos acerca de la posibilidad de lograr elaborar un ingrediente alimentario funcional en base a componentes presentes en el kefir. La interacción con actores del sector industrial no es nueva para el grupo, dado que el centro de investigación al cual pertenecen posee una larga tradición en servicios a terceros. En la mayor parte de las ocasiones estos contactos con el sector industrial involucran solamente la aplicación de una técnica por parte de los investigadores pero también ha representado un problema cognitivo nuevo, cuando por ejemplo se trata de resolver un problema planteado que implica la necesidad de mejorar o crear un nuevo producto o proceso. En el caso del ingrediente funcional estudiado, el grupo no ha logrado dotarlo de un significado de utilidad que traspase su propio ámbito e interese a actores que no pertenecen a la academia. El problema es la imposibilidad de estabilizar al producto (el kefir no presenta una constancia en cuanto a su nivel gaseoso y grado de acidez), algo considerado necesario para poder transformarlo en un producto comercializable. Aquí podemos realizar un paréntesis para introducir el concepto de *flexibilidad interpretativa* elaborado desde un enfoque de la sociología de la tecnología. Este concepto, creado para dar cuenta de la multiplicidad de sentidos que adquiere un mismo artefacto, puede servirnos para reflexionar acerca de lo que ocurre con el producto basado en kefir. En efecto, si para distintos códigos alimentarios el kefir es efectivamente un alimento consumible, para la industria no alcanza tal estatus en virtud de la ausencia de estabilidad que presenta en referencia a su sabor. Qué es lo que hace finalmente que un producto sea considerado consumible o no es una cuestión que no será tratada en este trabajo pero que puede ser útil indagar en un futuro a los efectos de intentar develar la compleja red de relaciones en las cuales se involucran conocimientos y actores individuales e institucionales y que van conformando en distintos momentos diferentes significados.

Por otra parte, para avanzar en la línea de investigación que estudia los efectos promotores de la salud del kefir, en relación a su acción para reducir los trastornos ocasionados por patógenos intestinales como la bacteria *Salmonella* o la *E. Colli*, el grupo requiere realizar experimentos *in vivo*. Para ello, necesitan contar con estudios realizados por médicos así como un comité de ética. Investigadores del grupo intentaron establecer contactos con médicos de un hospital de la región pero no lograron interesarlos para trabajar en

conjunto. Nuevamente, debido a la falta de información recabada hasta el momento y a los límites impuestos en este trabajo, no avanzaremos en hipótesis acerca de qué factores actúan para que otros actores no vinculados a la academia, en este caso parte de la comunidad médica, se interesen en una problemática específica, planteada como tal por los investigadores que trabajan en distintos aspectos cognitivos para su resolución. Sin embargo, sí constituye uno de los elementos de análisis futuro de la investigación de la cual estas consideraciones de avance forman parte.

Finalmente, expondremos algunas consideraciones en torno a la selección del objeto de estudio por parte del grupo de investigación. La indagación en este aspecto apunta a pensar qué es lo que hace que el grupo haya elegido al producto como objeto de estudio dado que no constituía en principio una novedad, era un producto consumido en forma artesanal y estaba reconocido como tal por la legislación del país y además pueda mantener líneas de investigación en torno a diferentes aspectos del producto por más de veinte años. A modo de hipótesis, plantearemos que si bien el producto era conocido, no era un producto comercializable, ni era utilizado como aditivo funcional alimentario por la industria. Además aunque ya existían investigaciones en el plano internacional sobre kefir, éstas no eran muchas en relación al estudio de otros microorganismos con características prebióticas y probióticas y en el país eran inexistentes. Esta situación, le permitió al grupo situarse en un lugar pionero en el país y adquirir competencia en relación a la posibilidad de publicar sus trabajos en revistas internacionales⁶. De este modo, también le permite pensar en posibles usuarios y aplicaciones del conocimiento por ellos producidos. De manera que la elección del objeto de investigación le permite al grupo cumplir con los objetivos del sistema científico en la medida en que poseen una alta productividad y altas posibilidades relativas de publicar en canales internacionales. Por otra parte, también le permite armar estrategias para dotar de utilidad efectiva a sus investigaciones a partir de orientar parte de ellas hacia su aplicación en el área industrial y posicionar y dotar de visibilidad al producto en el plano de la resolución de problemáticas sociales tales como la desnutrición infantil.

- Producción de vacunas

⁶ En la Memoria de Gestión del Departamento de Cs. Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas para el período 2001-2007 se observa, en efecto, que los investigadores pertenecientes al grupo son los que presentan los índices más altos de citas.

La línea de investigación en el patógeno *Bordetella* (bacteria causante de la enfermedad denominada tos convulsa) comienza hace más de diez años en un centro de investigación de la Facultad de Ciencias Exactas dedicado principalmente al desarrollo de procesos biotecnológicos destinados a la obtención de productos de interés industrial. La directora del grupo de investigación estudiado en este trabajo, comienza a trabajar en el tema como becaria de investigación en dicho centro. Pero cuando la beca que financiaba sus estudios finalizó, otro instituto perteneciente a la misma facultad dedicado a la investigación básica y aplicada en bioquímica y biología molecular especialmente interesado en temas de sanidad animal y vegetal y producción agropecuaria, le ofreció trabajar allí en temas de biología molecular aplicados a plantas. De este modo, la actual directora del grupo terminó su trabajo doctoral en temas relacionados al patógeno *Bordetella* al tiempo que realizaba trabajos de investigación en biología molecular en plantas. Una vez finalizado su doctorado, inició una estancia posdoctoral en Francia. Cuando regresa al país, inicia bajo su dirección un nuevo grupo de investigación en *Bordetella*, en el instituto vinculado a investigaciones de biología molecular en plantas, el cual carecía de una tradición en investigaciones en *Bordetella* (*Pertussis* y *Bronchiseptica*). Actualmente trabajan en el grupo tres investigadores formados, seis becarios y cuatro pasantes alumnos (encargados de realizar las reacciones para diagnóstico). El grupo trabaja en conjunto con tres investigadores del área de ingeniería que se encargan de la elaboración de modelos matemáticos y con un grupo de un centro de inmunología de la facultad (un investigador formado, dos becarios y un becario posdoctoral).

Durante su estancia pos doctoral la directora del proyecto adquiere destreza en el manejo de la técnica PCR (reacción en cadena de la polimerasa). Su trabajo en Francia consistió en el diseño de una metodología basada en dicha técnica que permitiera aislar, para lograr diferenciarlas, a dos especies del patógeno *Bordetella Pertussis*. La técnica denominada Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR por sus siglas en inglés) fue desarrollada a mediados de los años ochenta por Kary Mullis, quien obtuvo en 1993 el Premio Nobel de Química por su desarrollo. La técnica está basada en el conocimiento de la replicación de ADN *in vitro*. Su objetivo es obtener, mediante el método de la replicación *in vitro*, un gran número de copias de un fragmento de ADN⁷. Multiplicando de este modo un fragmento de

⁷ La técnica PCR se fundamenta en la propiedad natural de las ADN polimerasas para replicar hebras de ADN, para lo cual emplea ciclos de altas y bajas temperaturas alternadas para separar las hebras de ADN recién formadas entre sí tras cada fase de replicación y, a continuación, dejar que vuelvan a unirse a polimerasas para que vuelvan a duplicarlas. Entre la gran variedad de aplicaciones de la técnica se encuentran la clonación de ADN para la secuenciación, la filogenia basada en ADN, el análisis funcional de genes, el diagnóstico de trastornos hereditarios, la identificación de huellas genéticas (usada en técnicas forenses y tests de paternidad) y la detección y diagnóstico de enfermedades infecciosas. (Satz y Kornblihtt, 1993).

ADN resulta mucho más fácil identificar con una muy alta probabilidad un virus o bacteria. Uno de los aportes fundamentales de esta metodología consiste en la rapidez y eficiencia mediante las cuales se realiza una tarea que antes requería largas horas o incluso días. Por estos resultados y gracias a los avances obtenidos en su automatización, la PCR se ha extendido ampliamente, convirtiéndose en una técnica de uso regular en las áreas de investigación biológica y medicinal (Satz y Kornblihtt, 1993).

La técnica PCR es utilizada en la detección de diagnósticos desde hace varios años en Argentina y a nivel internacional también es utilizada desde hace tiempo para la detección de *Bordetella Pertussis*. Sin embargo, en Argentina, la metodología usada para el diagnóstico de la tos convulsa era de carácter “tradicional”, por lo que la utilización de la técnica PCR para la detección de *Bordetella Pertussis* constituía una novedad para cuando el grupo comenzó a desarrollarla. Dos eran principalmente las metodologías utilizadas hasta entonces en el país para el diagnóstico de la tos convulsa: tratar de aislar el patógeno en un medio de cultivo, lo que requiere un período de diez a catorce días y analizar títulos de anticuerpo en sangre para lo cual se necesitan tomar muestras en diferentes fechas demorando aproximadamente tres semanas en total. La metodología basada en la técnica PCR, por el contrario, demora sólo horas en detectar la bacteria a partir del material extraído al paciente mediante un hisopado nasofaríngeo.

La primera aplicación de la técnica por parte del grupo fuera del laboratorio ocurrió a partir del pedido de una bioquímica que trabajaba en un hospital de la región que se acercó al grupo con la expectativa de poder precisar el diagnóstico sobre la enfermedad tos convulsa. Desde hace unos años se ha registrado un aumento en los casos de tos convulsa⁸ en el país. Esta reemergencia de la enfermedad, si bien puede en parte deberse a una mejora en el su registro por parte del Ministerio de Salud de la Nación, está asimismo vinculada a un descenso en la cobertura de la vacuna denominada cuádruple (difteria, tétanos, *pertussis*, *haemophilus influenzae b*) en parte por no completar las dosis necesarias previstas en el calendario de vacunación oficial. Asimismo, la reemergencia está asociada al aumento de

⁸ Descripta en el siglo XVI, la coqueluche, también denominada tos ferina, pertussis y tos convulsa, es una enfermedad bacteriana aguda de las vías respiratorias. Es altamente contagiosa, endemo-epidémica, tiene distribución universal y su notificación es obligatoria desde el año 1961 (Ley Nacional N° 15.465). El agente etiológico aislado y descripto en 1906 es la *Bordetella Pertussis*, afecta principalmente a niños menores de 5 años y con potencial gravedad, mayor riesgo de complicaciones y mortalidad, a menores de 6 meses. La vacuna contra la tos convulsa, denominada Triple bacteriana (difteria-tétanos-pertussis – DPT-) comenzó a aplicarse en Argentina durante la década del cuarenta, presenta una eficacia que oscila entre el 70 y 90 por ciento y una inmunidad que perdura entre 4 y 10 años, disminuyendo progresivamente a partir de los 4 años. Actualmente, la enfermedad continúa siendo un problema de salud pública en nuestro país. (Riva Posse y Miceli, 2005).

casos en adultos quienes al no ser diagnosticados ni tratados adecuadamente se convierten en una fuente importante de transmisión y a las variaciones en las cepas circulantes en el país (Riva Posse y Miceli, 2005).

En el momento en que el grupo comienza a dominar la técnica e inicia sus primeras interacciones con actores ligados al ámbito de la medicina existía en la comunidad médica una inquietud por el aumento en la cantidad de casos con diagnóstico de tos convulsa y por una suba en la tasa de mortalidad de niños a causa de enfermedades respiratorias. Se presumía que parte de estas afecciones respiratorias estaban asociadas a coqueluche, aunque en muchos casos el diagnóstico no era preciso debido a la dificultad y lentitud de las técnicas tradicionales para aislar y detectar la bacteria. En este contexto, y luego de aplicar la metodología en algunos hospitales y obtener buenos resultados, la directora decide comunicar el tipo de actividades que el grupo realizaba aplicando la técnica PCR al Ministerio de Salud de la Nación. El Ministerio se muestra interesado y facilita conexiones con hospitales de diferentes zonas del país para que extraigan muestras de pacientes con diagnóstico probable de tos convulsa para analizar. La creciente cantidad de muestras llevadas al instituto para su análisis pronto desborda la capacidad de trabajo del grupo y entonces deciden comunicar al Ministerio que transfieren la metodología. El Ministerio entonces conecta al grupo con el Instituto Malbrán y deciden realizar un convenio de trabajo conjunto. De esta forma el grupo e investigadores del Malbrán se reparten las muestras extraídas de hospitales según zonas del país. Comienzan también a trabajar junto al Malbrán y en contacto con el Ministerio de Salud de la Nación en el desarrollo de un mapa epidemiológico de la tos convulsa y realizando una vigilancia epidemiológica de la enfermedad. Paralelamente, el grupo comenzó a estudiar y caracterizar las cepas recolectadas en las distintas regiones del país. A partir de la realización de estos trabajos en conjunto y de la interacción con hospitales comienzan a registrarse en las estadísticas del Ministerio de Salud de la Nación un número mayor de casos de tos convulsa tanto en niños como en adultos. El contacto directo con hospitales nutre al grupo de información acerca de la proporción de casos según edad y condición de vacunación que comienza a pensar en orientar sus investigaciones de acuerdo a las características que asume la enfermedad en la región. De este modo, surge en el grupo la idea de formar parte de un equipo junto al Malbrán para la producción local de vacunas contra la tos convulsa⁹ y afianzar la línea de investigación de cepas locales (diferentes a la que se inocular en las vacunas actuales) para desarrollar en el futuro nuevas vacunas con formulaciones que contengan a esas

⁹ Actualmente las vacunas se importan.

cepas. Desarrollan esta idea en un proyecto que presentan en el año 2006 a un llamado a concurso para un subsidio PAE¹⁰ otorgado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. La solicitud resultó aprobada y actualmente están en un proceso de articulación con los diferentes actores que forman parte del proyecto (Ministerio de Salud, Instituto Malbrán y una PyME de capital nacional). El proyecto se subdivide en tres: una parte del proyecto refiere a la producción de vacunas locales (triple bacteriana-difteria, tétanos, pertussis- y doble adultos –difteria, tétanos-) siguiendo en una primera etapa los protocolos de formulación vigentes en el país y utilizando las cepas de referencia internacional. Este subproyecto se desarrolla en los laboratorios del Instituto Malbrán. Otro subproyecto se aboca a continuar con los estudios de vigilancia epidemiológica de la enfermedad que ya venían desarrollando en conjunto el Instituto Malbrán, el Ministerio de Salud y el grupo de investigación. Los objetivos planteados para este subproyecto refieren a poder establecer el perfil de la enfermedad en Argentina y analizar qué ocurre con la tos convulsa en la población de jóvenes y adultos¹¹, pensando en un posible desarrollo de vacunas para estas franjas etarias que deben presentar formulaciones diferentes a las vacunas para la población infantil. Este subproyecto se desarrolla en el instituto en el cual trabaja el grupo de investigación y en los laboratorios del Instituto Malbrán, con la colaboración del Ministerio de Salud de la Nación para recabar las muestras en los diferentes hospitales del país. Finalmente, el tercer subproyecto refiere al desarrollo de una nueva vacuna contra la tos convulsa con las cepas de *Bordetella Pertussis* que circulan en el país. Esta parte del proyecto se encuentra a cargo del grupo de investigación, quien actualmente se encuentra analizando las diferentes cepas circulantes para seleccionar la cepa que formará parte del desarrollo de la nueva vacuna. El contacto con la empresa surge por vínculos personales previos entre la directora del proyecto y dueño, dado que éste formó parte del Instituto de investigación. Dentro del proyecto, la empresa cumple la función de formular y vialar el producto.

Realizando un análisis de este caso, fácilmente observamos que, a diferencia del caso previo, no es un tipo de conocimiento incorporado a un producto sino la posesión de una técnica lo que en principio constituye el objeto de vinculación del grupo con otros actores sociales no directamente relacionados al ámbito académico. En efecto, lo que el grupo da a

¹⁰ Destinado a Proyectos en Áreas Estratégicas orientados hacia el desarrollo del conocimiento en temas prioritarios, la resolución de problemas prioritarios, y/o el aprovechamiento de oportunidades emergentes en los sectores de producción de bienes y prestación de servicios. (www.agencia.gov.ar)

¹¹ Se trata de determinar qué tipo de poblaciones de adultos (por ejemplo trabajadores de la salud y de la educación primaria) presentan los niveles más altos de posibilidad de contagio a los niños que son quienes sufren la enfermedad en su forma más virulenta.

conocer no implica ninguna innovación tecnológica o generación de nuevo conocimiento, dado que la técnica era ya ampliamente conocida por la comunidad médica al menos en un plano teórico. Sin embargo, para el momento en que el grupo comienza a aplicar la técnica en hospitales para diagnóstico de la tos convulsa, pocos laboratorios tenían los equipos necesarios para llevarla a cabo y pocos grupos poseían la destreza en el manejo de la técnica y posiblemente, casi ninguno para el caso de la detección del patógeno *Bordetella Pertussis*. Por otro lado, y también a diferencia de lo observado en el caso previo, existía ya en la comunidad médica un creciente consenso en torno a conceptualizar como un problema de salud pública a un significativo aumento en las tasas de mortalidad infantil debido a enfermedades respiratorias. En este contexto la técnica emerge como un importante instrumento para afrontar el problema, fundamentalmente por el avance que significa en bajar sustancialmente los tiempos requeridos para el diagnóstico de la enfermedad.

A partir de estas interacciones basadas principalmente en la aplicación de la PCR y de la decisión de darse a conocer al Ministerio de Salud de la Nación y transferir la metodología, el grupo se posiciona como un referente (para actores vinculados a las políticas públicas de salud) en relación a la enfermedad. El contacto con el Ministerio le facilita al grupo nuevas interacciones con hospitales de distintas zonas del país y a partir de ello, el acceso a una gran cantidad de información referida a las características que asume la enfermedad en el país. Es este acceso a nueva información lo que permite al grupo reorientar sus investigaciones focalizándolas en la resolución de una problemática local. De estas interacciones con hospitales surge entonces en el grupo una oportunidad de aplicación de conocimientos, por un lado el desarrollo de un producto (vacunas para lograr abastecimiento nacional) que no involucra la generación de nuevos conocimientos porque sigue protocolos establecidos, pero por otro lado, la posibilidad de desarrollar investigación aplicada mediante el estudio de posibles formulaciones de vacunas con cepas de circulación local.

Así, el grupo de investigación logra transformar las interacciones en torno a la aplicación de una técnica en un insumo que les posibilita el desarrollo de nuevas líneas de investigación. Esto les permite al mismo tiempo reorientar el conocimiento hacia problemáticas locales e insertarse en un espacio poco explorado en la investigación sobre *Bordetella*, dado que se trata de investigaciones sobre cepas por ellos mismos recolectadas en distintas zonas del país. De este modo el grupo logra conjugar actividades que podrían denominarse puramente como de transferencia con un proceso de investigación factible de obtener reconocimiento en el marco de la comunidad académica local por la novedad introducida por el estudio de las cepas locales.

Consideraciones finales

¿De qué factores depende que entre la producción de conocimiento por parte de investigadores universitarios y su uso social ocurra una efectiva relación? Si bien en este trabajo no podemos dar respuesta a este interrogante, intentaremos avanzar en algunas pistas preliminares para pensar o repensar la cuestión. El marco analítico en el cual se desplazan estas interpretaciones se sitúa en un nivel microsociológico que intenta analizar las estrategias y valoraciones subjetivas de los investigadores que conforman los grupos de investigación universitarios estudiados, en relación a dotar de utilidad a los conocimientos por ellos producidos. En la interpretación de estas estrategias intentaremos efectuar un abordaje que combine en su disquisición aspectos cognitivos y sociales.

En general, existe un relativo consenso en cuanto a visualizar la existencia de una cierta tensión entre un modo de investigación científica orientada hacia la aplicación práctica de sus resultados y los modos o mecanismos de legitimación de los investigadores entre los cuales intervienen la evaluación de sus pares, la construcción de capital científico (Bourdieu, 1994), la obtención de recursos o la consolidación del grupo en un espacio disciplinar. En los dos casos analizados hemos intentado dilucidar como opera dicha tensión, no por el tipo de conocimiento o producto final desarrollado sino en las estrategias mismas de los investigadores al momento de llevar a cabo su investigación, de elegir su objeto de estudio y de relacionarse con otros actores no vinculados directamente al ámbito académico. En los dos casos, hemos observado que en el transcurso de sus investigaciones, ambas cuestiones se entrelazan, si bien de manera diferente. En el primer caso, la orientación de la investigación hacia una posible aplicación surge en el transcurso de una investigación alineada mas bien por criterios académicos. El avance en el conocimiento de las propiedades del objeto de investigación con posibilidad de transformarse en un ingrediente alimentario funcional y su originalidad en el ámbito académico regional, junto con aspectos de carácter más estructural y contextual como un auge en las industrias de este tipo y el respaldo de contar con una tradición en un centro de investigación en referencia a servicios a industrias alimenticias, constituye el marco en el cual surge la oportunidad de aplicación. En este contexto, el grupo despliega diversas estrategias para dotar de visibilidad al producto estudiado (presenta proyectos de extensión e inicia contactos con una ONG y comedores) y para lograr interesar a los potenciales usuarios (industria en el caso de la aplicación tecnológica y médicos en el caso de su aplicación como promotor de la salud). Sin embargo, por el momento, estas acciones no

han logrado interesar a todos. Quizás debido a la novedad del producto (no en cuanto a su forma: ingrediente funcional, sino en cuanto a su composición -kefir-) no existía ni existe un consenso entre los potenciales usuarios acerca de los beneficios de su aplicación. De este modo, no existe un consenso en la comunidad médica acerca de las bondades que el consumo del kefir puede proveer para la prevención de infecciones causadas por patógenos intestinales, principalmente entre la población infantil. Tampoco entre los funcionarios municipales, quienes no se interesaron en adoptar el producto para distribuirlo en los comedores de sus jurisdicciones y por último, los actores vinculados a la industria, en base al conocimiento disponible por el grupo actualmente, es posible que no lo signifiquen como un producto con potencialidad de ser comercializable a escala industrial. Por el contrario, en el segundo caso analizado el carácter de las primeras interacciones entre el grupo de investigación y otros actores no académicos no estuvo marcado por acciones desplegadas por el grupo para dotar de significado de utilidad a un nuevo conocimiento sino que adoptaron mas bien la forma de una transferencia de servicios. En efecto, fue la destreza adquirida en el manejo de una técnica ya ampliamente conocida y utilizada para otras aplicaciones la base sobre la cual se construye el objeto de la interacción. A partir de allí, la trayectoria socio cognitiva recorrida por el grupo fue inversa a la ocurrida en el caso previo. Debido en parte a la preocupación preexiste de la comunidad médica y autoridades sanitarias en torno a la problemática de la tos convulsa, lo que comenzó como una mera repetición de una aplicación técnica, a partir de la interacción con actores individuales e institucionales y la circulación y movilización de recursos que entre ellos comenzó a gestarse, significó un cambio en las orientaciones cognitivas del grupo. De este modo, contando con el cúmulo de conocimientos originados a partir de la interacción y con el respaldo de actores vinculados al ámbito de las políticas en salud el grupo inicia investigaciones orientadas a la resolución de una problemática local que el mismo contribuyó a crear. Así, durante el proceso de interacción el grupo logra transformar su papel al tiempo que consigue generar un recurso cognitivo que respalde sus investigaciones.

Finalmente quisiéramos aclarar que si bien planteamos que en un caso existía entre ciertos actores algo que podríamos denominar consenso en torno a la necesidad de resolver un problema, en ninguno de los dos casos podemos hablar de una demanda ya establecida por parte de la sociedad. Lo que puede observarse en todo caso, y de una forma muy preliminar, es que en cualquier caso esta “demanda” se configura y reconfigura en el proceso mismo de la interacción y con ello, el significado de utilidad de los conocimientos que en ella están en juego.

Bibliografía

- Arellano Hernández, A. et al.,** (2005). *Ciencias agrícolas y cultura científica en América Latina*, Prometeo Libros, Buenos Aires.
- Bijker, W.,** (1995). *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London. Caps 4 y 5.
- Bisang, R. et al.,** (2006). *Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina*, Prometeo Libros, Buenos Aires.
- Bourdieu, P.,** (1994). “El campo científico”, en *REDES*, vol 2, n 1, Buenos Aires.
- Callon, M.,** (1995). “Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la Bahía de Saint Brieuc” en **Iranzo J. M et al.,** *Sociología de la ciencia y la tecnología*, CSIC, Madrid.
- Callon, M.,** (2001). “Redes tecno-económicas e irreversibilidad” en *REDES*, Vol 8, n 17, Buenos Aires.
- Casas, R. et al.,** (2001). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*, Anthropos, IISUNAM, España/México.
- Gibbons, M. et al.,** (1994). *La nueva producción de conocimiento*, Ediciones Pomares – Corredor, Barcelona, 1997.
- Gomez Buendía, H. y H. Jaramillo Salazar,** (1997). *37 modos de hacer ciencia en América Latina*, Tercer Mundo Editores, Bogotá.
- Knorr-Cetina, K.,** (1996). “¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciencia”, en *REDES*, Vol 3, n 7, Buenos Aires.
- Kreimer, P.,** (2003). “Conocimientos científicos y utilidad social” *Documentos, Ciencia, Tecnología y Sociedad*, n 26, año XIV.
- Kreimer, P.** (2002) “¿De qué objeto hablamos? Crítica a los conceptos de “Triple Hélice” y “Nueva Producción de Conocimientos” en *REDES*, Vol 9, n 18.
- Kreimer, P y H. Thomas, et al.,** (2004). *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina*. ed. Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Bs. As.
- Kreimer, P. y Zabala, J.P.,** (2006). “¿Qué conocimientos y para quién?. Problemas sociales, producción y uso social de los conocimientos científicos sobre la enfermedad de Chagas en Argentina” en *REDES*, vol, 12, n 23, Buenos Aires.

- Latour, B.** (1995). “Dadme un laboratorio y moveré al mundo”. En **Iranzo, J. M. et al**, *Sociología de la ciencia y la tecnología*, CSIC. Madrid
- Etzkowitz H. y L. Leydesdorff**, (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy. The Triple helix of University-Industry-Government*, Science, Technology and International Political Economy Series, Pinter, Londres y Washington, cap 1.
- Riva Posse, C. y Miceli, I.**, (2005). “ Evolución de la Coqueluche en Argentina a finales del sXX”, *Medicina*, Buenos Aires, vol 65, n1, enero-marzo.
- Satz, M. L. y A. R. Kornblihtt**, (1993). “La reacción en cadena de la polimerasa. El método y sus aplicaciones” *Ciencia Hoy*, vol 4, n 23, marzo-abril.
- Shinn, T.** (2002) “La Triple Hélice y la Nueva Producción de Conocimiento enfocadas como campos socio-cognitivos” en *REDES*, Vol 9, n 18.
- Vaccarezza, L. y J. P. Zabala**, (2002). *La construcción de la utilidad social de la ciencia. Estrategias de los investigadores académicos en biotecnología frente al mercado*, ed. Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Bs As.
- Vessuri, H.** (1995). *La academia va al mercado. Relaciones de Científicos Académicos con clientes externos*, Fondo Editorial Fintec, Caracas.

Fuentes:

- Entrevistas a grupos de investigación realizadas durante el mes de agosto de 2008.
- Facultad de Ciencias Exactas. Antecedentes, Orígenes y Trayectoria (1897-1997), Editorial Exacta, La Plata, 1997.
- Memoria de gestión 2001-2007. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata.
- Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Epidemiológico Periódico. VV números.
- Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” (2006-2010). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Revista *Materia Pendiente*, La Plata, Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, Año 1, # 2, otoño 2008.